

PUB-NO: DE003909315A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3909315 A1

TITLE: Process for the production
of catalyst plates

PUBN-DATE: September 27, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SCHMELZ, HELMUT DIPL PHYS DR RE DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SIEMENS AG DE

APPL-NO: DE03909315

APPL-DATE: March 21, 1989

PRIORITY-DATA: DE03909315A (March 21, 1989)

INT-CL (IPC): B01J035/04

EUR-CL (EPC): B01J035/04 ; B01D053/86

ABSTRACT:

The process serves for production of catalyst

plates which are intended, in particular, for the SCR technique (selective catalytic reduction). A metallic support plate (2) is coated with an adhering material (6), e.g. metal or glass, with fibres (4) and with a catalyst substance (20).

It is important in this case that the fibres (4) are formed with the adhering material (6) to form an adherent web. They can, e.g., be simultaneously sprayed on. <IMAGE>

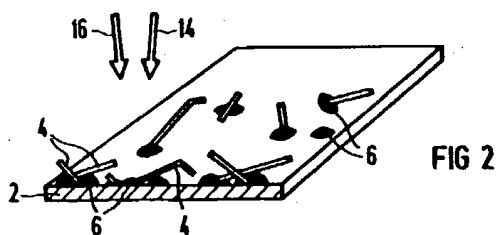


⑦1 Anmelder:
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

⑦2 Erfinder:
Schmelz, Helmut, Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., 8210 Prien,
DE

⑤4 Verfahren zur Herstellung von Katalysatorplatten

Das Verfahren dient der Herstellung von Katalysatorplatten, die insbesondere für die SCR-Technik vorgesehen sind. Dabei wird eine metallische Trägerplatte (2) mit einem Haftmaterial (6), z. B. Metall oder Glas, und mit Fasern (4) sowie mit einer Katalysatorsubstanz (20) belegt. Wichtig ist dabei, daß die Fasern (4) mit dem Haftmaterial (6) zu einem haftfähigen Flor geformt werden. Sie können z. B. gleichzeitig aufgesprüht werden.



Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung einer Katalysatorplatte, die insbesondere für die SCR-Technik vorgesehen ist, bei dem eine metallische Trägerplatte mit einem Haftmaterial und mit Fasern sowie mit einer Katalysatorsubstanz belegt wird.

Aus der Zeitschrift "Chemie-Technik", 15. Jg. (1986), Nr. 2, Seiten 17 bis 24, ist ein Rauchgas-Reinigungssystem bekannt, bei dem das von einer Feuerungsanlage erzeugte Rauchgas über eine Rauchgas-Entschwefelungs-Anlage und eine dieser nachgeschaltete DeNO_x-Anlage mit Katalysator einem Kamin zugeführt wird. Die DeNO_x-Anlage arbeitet vorzugsweise nach dem SCR-Prinzip mit Ammoniak (NH₃)-Eindüsung. Als Katalysatoren in der DeNO_x-Anlage werden Waben- oder Plattenkatalysatoren eingesetzt. Die Plattenkatalysatoren bestehen aus Paketen von parallel nebeneinander aufgestellten profilierten Platten. Jede dieser Platten besteht aus einer katalytischen Masse oder einer Katalysatorsubstanz, die auf einer dünnen Trägerplatte aus Edelstahl-Streckmetall aufgetragen ist. Die Plattenkatalysatoren werden zur NH₃-Reaktion der Stickoxide im Rauchgas vorzugsweise von Verbrennungskraftwerken verwendet.

Das Auftragen der Katalysatorsubstanz auf ein Edelstahl-Trägerblech in Form einer dünnen Schicht ist mit Schwierigkeiten verbunden. Um die Haftung des Mischkatalysators auf der metallischen Trägerplatte zu gewährleisten, ist nach der US-PS 32 71 326 eine haftende Zwischenschicht vorgesehen. Diese dient also zur Haftvermittlung zwischen Katalysatormaterial und Trägerblech.

Nach dem Stand der Technik kann diese Zwischenschicht als flammgespritzte, relativ dichte metallische Aluminiumschicht ausgeführt sein. Mit anderen Worten: Auf das Edelstahl-Streckmetall kann zunächst direkt eine raue, poröse Aluminium-Spritzschicht als Haftgrund aufgetragen werden. Sodann wird das Katalysatormaterial, und zwar mit Fasern vermischt, auf diese Zwischenschicht aufgetragen. Nachteilig hierbei ist, daß die besagten Fasern zwar gut am Katalysatormaterial, nicht ausreichend jedoch am Haftgrund Aluminium haften. Es besteht somit die Gefahr, daß sich das Katalysatormaterial samt Fasern von dem aufgespritzten Aluminium ablöst.

Aus der DE-A-29 36 927 ist es an sich bekannt, bei der Herstellung eines Katalysators hitzebeständiges Fasermaterial zu verwenden. Hierbei kann es sich sowohl um organische als auch um anorganische Fasern handeln.

Aus der DE-A 26 58 569 ist schließlich auch bekannt, bei einem Verfahren zur Herstellung von geformten Katalysatoren oder Katalysatorträgern, die hauptsächlich Titanoxid enthalten, Keramik- und/oder Glasfasern einzusetzen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß die Haftfestigkeit zwischen der metallischen Trägerplatte einerseits und der aufgetragenen Katalysatorsubstanz verbessert wird.

Gemäß einer grundlegenden ersten Ausführungsform wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß Tröpfchen aus dem Haftmaterial, wie Metall oder Glas, einerseits und die Fasern andererseits gleichzeitig auf die Trägerplatte aufgebracht werden. Dabei bindet das Haftmaterial die Fasern an die Trägerplatte. Es entsteht ein Flor, an dem die Katalysatorsubstanz beim Auftragen (z. B. beim Aufwalzen) gut haftet.

Gemäß einer grundlegenden zweiten Ausführungsform wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine Mischung aus einem Bindematerial, aus einem Pulver des als Haftmaterial verwendeten Metalls, aus einem Metallalkoholat und aus einer niedrig schmelzenden Glasfritte auf die Trägerplatte aufgebracht und dort eingebrannt wird, vorzugsweise bei einer Temperatur von 500 bis 900°C. Auch hier entsteht wieder ein gut haftfähiger Flor.

Und gemäß einer grundlegenden dritten Ausführungsform wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Fasern auf die Trägerplatte aufgebracht werden, insbesondere durch Aufstäuben, und daß danach mit Tröpfchen aus dem Haftmaterial, wie Metall oder Glas, die Fasern auf der Trägerplatte gebunden werden. Auch hier wird wieder ein haftfähiger Flor erzeugt.

Grundlegende Idee ist es also bei allen drei Ausführungsformen, eine haftende Zwischenschicht zu erzeugen, bei der feste Keramik- oder Glasfasern im Haftmaterial, das ist bevorzugt geschmolzenes Metall oder Glas, eingebettet sind. Dabei wird bevorzugt als Trägerplatte ein durch Sandstrahlen beidseitig aufgerauhtes Edelstahlblech, insbesondere aus einem Streckmetall, verwendet. Dieses Blech wird beidseitig mit einer Kombination von festen Fasern und geschmolzenem Metall und/oder geschmolzener Glasfritte beschichtet.

Dieses Beschichten kann durch Sprühen erreicht werden.

Dies kann aber auch — wie erwähnt — durch Auftragen und Einbrennen einer Mischung von Metallpulver, z. B. aus Aluminium, aus Metallalkoholat, aus Binde- und Haftoxiden sowie aus niedrig schmelzenden Glasfritten, insbesondere bei Temperaturen von 500 bis 900°C erreicht werden. Ein Metallalkoholat ist dabei ein Alkohol, bei dem ein H-Atom in der Strukturformel durch ein Metallatom ersetzt ist. Binde- und Haftoxide, beispielsweise in Form einer Aluminium-Einbrennpaste, können käuflich erworben werden (Fa. Engelhard). Solche Aluminium-Einbrennpasten werden beispielsweise herkömmlich zum Beschichten von Keramiken verwendet und dienen somit zur Elektrodenherstellung.

Es resultiert bei den drei genannten Verfahren eine an der metallischen Trägerplatte hervorragend haftende, z. B. glasfaserdurchsetzte Metallschicht, deren teppichflorartiges Fasernetzwerk ausgezeichnete Verankerungsmöglichkeiten für die aufzubringende Katalysatorschicht bietet. Die Unterschiede im Ausdehnungskoeffizienten zu den benachbarten Schichten können gering gehalten werden.

Eine Variante besteht darin, ein Glasfaser-Netz oder Glasfasergewebe auf die Edelstahl-Trägerplatte aufzubringen und zu beschichten, also beispielsweise mit heißen Aluminium- und/oder Glaströpfchen.

Schließlich kann auch noch das Katalysatormaterial selbst dem Haftmaterial (Aluminium, Glas) und den Fasern zugemischt werden, entweder zur Erzeugung der gewünschten katalytischen Wirkung oder zur Verbesserung der Haftvermittlung für die eigentliche Katalysatorbeschichtung.

Diese Katalysatorbeschichtung kann durch Tauchen, Spritzen, Imprägnieren, Aufwalzen oder Anstrich aufgebracht werden.

Nach einer Temperaturbehandlung zur Optimierung der katalytischen Eigenschaften erfolgt dann in bekannter Weise die Formgebung der Katalysatorplatten.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand von vier Figuren näher erläutert. Es

zeigen:

Fig. 1 eine unbeschichtete metallische Trägerplatte, insbesondere aus Streckmetall, in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 2 die Trägerplatte von **Fig. 1** nach gleichzeitigem Aufbringen eines Haftmaterials wie Metall oder Glas und von Fasern;

Fig. 3 die beschichtete Trägerplatte von **Fig. 2** nach dem zusätzlichen Aufbringen einer Katalysatorsubstanz; und

Fig. 4 eine Prinzipdarstellung einer Einrichtung zum gleichzeitigen Aufbringen von Metall oder Glas einerseits und von Fasern andererseits auf eine metallische Trägerplatte.

Fig. 1 zeigt eine dünne metallische Trägerplatte 2, insbesondere aus einem Edelstahl, die oberseitig (bevorzugt beidseitig) durch Sandstrahlen aufgeraut ist. Stattdessen kann es sich dabei auch um eine Platte aus einem Streckmetall handeln.

Nach **Fig. 2** sind auf der Oberseite der Trägerplatte 2 einigermaßen gleichmäßig verteilt dünne Fasern 4, insbesondere Glas- oder Keramikfasern, mit Hilfe eines Haftmaterials 6 festgemacht. Bei diesem Haftmaterial 6 kann es sich insbesondere um ein Metall wie Aluminium oder um Glas handeln. Die Fasern 4 und das Haftmaterial 6 werden gleichzeitig aufgespritzt. Dies ist durch zwei auf der Oberseite konvergierende Pfeile 14 bzw. 16 verdeutlicht. Die entlang des Pfeiles 14 aufgetragenen Fasern 4 haben beispielsweise einen Schmelzpunkt von über 1000°C, während das entlang des Pfeiles 16 aufgetragene Metall Aluminium einen Schmelzpunkt von 630°C besitzt. Letzteres wird in geschmolzenem Zustand, d. h. in Form von Tropfen, aufgespritzt. Die dabei verwendete Spritz- oder Sprühpistole, die mit zwei Austrittsöffnungen für die Substanzen 4 und 6 versehen ist, kann dabei z. B. mit 1000°C betrieben werden. Dann ist gewährleistet, daß einerseits die Fasern 4 beim Auftragen nicht schmelzen, und daß andererseits das Haftmaterial 6 in Tropfenform, d. h. geschmolzen, an der Oberfläche der Trägerplatte 2 ankommt. Durch die gleichzeitige Aufbringung der Substanzen 4 und 6 wird erreicht, daß die Fasern 4 durch Vermittlung des Haftmaterials 6 ausgezeichnet am Streckmetall 2 haften. Es ergibt sich ein teppichartiger Flor. Dieser ergibt wiederum eine ausgezeichnete Verankerung für die danach aufzubringende Katalysatorsubstanz, was im Schnitt in **Fig. 3** gezeigt ist. Bevorzugt wird der teppichartige Flor 4, 6 beidseitig aufgebracht. Der Flor 4, 6 ist natürlich dichter, als aus zeichnerischen Gründen in **Fig. 2** dargestellt werden kann.

In **Fig. 3** ist gezeigt, daß auf die Kombination von Fasern 4 und Haftmaterial 6 eine Katalysatorsubstanz 20 herkömmlicher Art, insbesondere für das SCR-Verfahren zur NH₃-Reaktion der Stickoxide (NO_x) im Rauchgas eines Verbrennungskraftwerks, aufgebracht ist. Dieses Katalysatormaterial 20 ist, wie gesagt, konventioneller Art. Es kann seinerseits mit (nicht gezeigten) Fasern aus Glas und/oder Keramik durchsetzt sein. Das Aufbringen kann durch ebenfalls herkömmliches Aufwalzen vorgenommen werden.

Es soll noch angemerkt werden, daß der in **Fig. 2** gezeigte Flor aus Fasern 4 und aufgeschossenen Tröpfchen 6 aus Metall (z. B. Aluminium) ersetzt sein kann durch einen Flor aus Fasern 4 und aufgeschossenen und verschmolzenen Glaskügelchen. Diese können durch Aufschießen von Glasfritte (das sind Glaskügelchen mit einem Durchmesser im µ- bis Millimeterbereich) entstanden sein.

In **Fig. 4** ist im Prinzip dargestellt, in welcher Weise das Aufbringen von Tröpfchen 22 auf der Oberfläche einer metallischen Trägerplatte 2 vorgenommen werden kann. Dabei ist angenommen, daß gleichzeitig oder zuvor auf dieser Oberfläche bereits Fasern 4, beispielsweise Glasfasern, aufgebracht wurden. Letzteres kann durch Aufstäuben geschehen sein. Bei **Fig. 4** wird davon ausgegangen, daß in einer kalten Zone ein Haftmaterial 6 in Form von Körnern 24 vorliegt. Diese Körner 24 können beispielsweise einen Durchmesser in der Größenordnung von 100 µ besitzen. Beim Haftmaterial 6 kann es sich um von einem Draht abgetrennte Stücke oder um Glasfritte handeln. Bevorzugt ist wiederum Aluminium oder ein niedrig schmelzendes Glas einsetzbar. Das körnige Haftmaterial 6 wird entlang des Pfeiles 26 in einen elektrisch beheizten Ofen 28 geführt und dort beispielsweise auf 1200°C aufgewärmt. Die einzelnen Körner 24 nehmen dabei die Form der Tröpfchen 22 an. Diese werden entlang des Pfeiles 16 auf die Oberfläche der Trägerplatte 2 gelenkt. Hier flachen sich die Tröpfchen 22 bei dem Auftreffen unter Abkühlung ab. Wichtig dabei ist, daß die Tröpfchen 22 ein "Ankleben" der getroffenen Fasern 4 an der Oberfläche der Trägerplatte 2 bewirken. Der Flor aus Haftmaterial 6 an der Oberfläche und aus Fasern 4 ergibt einen ausgezeichneten Haftgrund für die danach aufzubringende Katalysatorsubstanz 20 (vgl. **Fig. 3**). Die fertige Katalysatorplatte kann sodann mit weiteren solcher Platten zu einem Plattenkatalysator zusammengefaßt und zur NO_x-Verminderung in Abgasen eingesetzt werden, wie eingangs erläutert.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Katalysatorplatte, die insbesondere für die SCR-Technik vorgesehen ist, bei dem eine metallische Trägerplatte mit einem Haftmaterial und mit Fasern sowie mit einer Katalysatorsubstanz belegt wird, dadurch gekennzeichnet, daß Tröpfchen (22) aus dem Haftmaterial (6), wie Metall oder Glas, einerseits und die Fasern (4) andererseits gleichzeitig auf die Trägerplatte (2) aufgebracht werden.
2. Verfahren zur Herstellung einer Katalysatorplatte, die insbesondere für die SCR-Technik vorgesehen ist, bei dem eine metallische Trägerplatte mit einem Haftmaterial und mit Fasern sowie mit einer Katalysatorsubstanz belegt wird, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mischung aus einem Bindematerial, aus einem Pulver des als Haftmaterial verwendeten Metalls, aus einem Metallalkoholat und aus einer niedrig schmelzenden Glasfritte auf die Trägerplatte (2) aufgebracht und dort eingebrannt wird, vorzugsweise bei einer Temperatur von 500 bis 900°C.
3. Verfahren zur Herstellung einer Katalysatorplatte, die insbesondere für die SCR-Technik vorgesehen ist, bei dem eine metallische Trägerplatte mit einem Haftmaterial und mit Fasern sowie mit einer Katalysatorsubstanz belegt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern (4) auf die Trägerplatte (2) aufgebracht werden, insbesondere durch Aufstäuben, und daß danach mit Tröpfchen (22) aus dem Haftmaterial (6), wie Metall oder Glas, die Fasern (4) auf der Trägerplatte (2) gebunden werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Tröpfchen (22) aus einem Metall oder Glas durch thermisches Spritzen oder Sprü-

hen auf die Trägerplatte (2) aufgebracht werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Tröpfchen (22) und die Fasern (4) in zwei getrennten Strahlen (14, 16), die sich in einem Kreuzungspunkt treffen, auf die Trägerplatte (2) aufgesprüht werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Metall Aluminium ist.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern (4) Keramik- oder Glasfasern sind.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerplatte (2) ein Edelstahlblech ist.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerplatte (2) vor dem Aufbringen der Beschichtung (4, 6, 20) aufgeraut wird, vorzugsweise durch Sandstrahlen.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Aufbringen des Haftmaterials (6) und der Fasern (4) die Katalysatorsubstanz (20) aufgetragen wird, vorzugsweise durch Aufwalzen.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern (4) als dünnes Glasfaser-Netz oder Glasfaser-Gewebe auf die Trägerplatte (2) aufgebracht werden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß dem Haftmaterial (6) und/oder den Fasern (4) beim Aufbringen bereits eine gewisse Menge Katalysatorsubstanz beige-mischt ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

—Leerseite—

